



DE19653166

Biblio

Desc

Claims

Drawing

**Composite moulding, especially used as keyboard mat**

Patent Number: DE19653166  
Publication date: 1998-06-25  
Inventor(s): DUERNBERGER ADELHEID (AT); KNIES WOLFGANG DIPL CHEM DR (DE); GUSKE WERNER (DE)  
Applicant(s): WACKER CHEMIE GMBH (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19653166  
Application Number: DE19961053166 19961219  
Priority Number (s): DE19961053166 19961219  
IPC Classification: B32B27/28; C08L83/04; G06F3/02; C08J5/18; C08K9/06; B32B31/26  
EC Classification: B32B27/28, C08J5/12, G06F3/02A  
Equivalents:

**Abstract**

Composite mouldings (CM) consist of (a) a layer of polyorganosiloxane rubber (a') and (b) oil-impermeable film made of organic plastic (b') with a thickness of not more than 40  $\mu$ m. Also claimed is a process for the production of CM by adhesively bonding a moulding product made of vulcanised rubber (a') with film (b), or by vulcanising unvulcanised (a') on film (b).

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 53 166 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 196 53 166.7  
㉔ Anmeldetag: 19. 12. 96  
㉓ Offenlegungstag: 25. 6. 98

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 32 B 27/28**  
C 08 L 83/04  
G 06 F 3/02  
// C08J 5/18, C08K  
9/06, B32B 31/26

DE 196 53 166 A 1

⑦① Anmelder:  
Wacker-Chemie GmbH, 81737 München, DE

⑦② Erfinder:  
Knies, Wolfgang, Dipl.-Chem. Dr., 84489  
Burghausen, DE; Dürnberger, Adelheid,  
Mattighofen, AT; Guske, Werner, 84375 Kirchdorf,  
DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Silikonverbundformkörper mit geringer Fettdurchlässigkeit

⑤⑦ Der Verbundformkörper umfaßt eine  
α) Polyorganosiloxankautschukschicht und eine  
β) fettundurchlässige Folie aus einem organischen Kunst-  
stoff mit einer Dicke von höchstens 40 µm.  
Der Verbundformkörper ist als Tastaturmatte einsetzbar.

DE 196 53 166 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Silikonverbundformkörper aus einer Silikonschicht und einer Kunststoffolie, der sich insbesondere für Silikonkautschukmatten in Tastaturen eignet.

5 Tastaturen mit einer Silikonkautschukmatte weisen einen charakteristischen Druckpunkt auf. Bei einem bestimmten Druck klickt die gedrückte Taste nach unten, stellt den gewünschten Kontakt her und springt bei Entlastung wieder in die Ausgangsposition zurück. Bei häufiger Benutzung kann Fett durch die Silikonkautschukmatte dringen und zu Störungen an den elektrischen Kontakten führen.

10 In GB-A-22 85 340 ist ein Verfahren beschrieben, bei dem mit einem fluoraliphatischen Polymer die Tastaturoberfläche besprüht wird. Dadurch soll die Fettaufnahme herabgesetzt werden. Da jedoch kein zusammenhängender Film erzeugt wird, kann die Fettaufnahme nicht vollständig vermieden werden. Auch ist das fluoraliphatische Polymer nicht dauerhaft auf der Silikonkautschukmatte fixiert und deshalb nur zeitlich begrenzt wirksam.

15 In JP-A-8-17281 ist ein Verfahren zur Herstellung von Tastaturmatten beschrieben bei dem eine transparente thermoplastische Folie mit einer Dicke von 0,05 bis 2,0 mm mit einer Silikonkautschukschicht beklebt wird. Auf die Silikonkautschukschicht werden weitere Schichten zur dauerhaften Farbgebung aufgetragen. Die so hergestellten Tastaturmatten sind zwar geeignet, die elektrischen Kontakte vor Fett zu schützen, sind aber zu steif und weisen daher kein gutes Klickverhalten auf.

20 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Material bereitzustellen, welches zur Herstellung von Tastaturmatten mit einer einem charakteristischen Druckpunkt und mit gutem Klickverhalten geeignet ist und welches die elektrischen Kontakte einer Tastatur vor Fett schützt.

Gegenstand der Erfindung ist ein Verbundformkörper der eine

α) Polyorganosiloxankautschukschicht und eine

β) fettundurchlässige Folie aus einem organischen Kunststoff mit einer Dicke von höchstens 40 µm umfaßt.

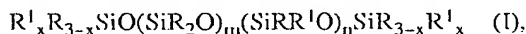
25 Die Verbundformkörper in Form von Tastaturmatten schützen die elektrischen Kontakte einer Tastatur vollständig vor Fett und anderen organischen Verunreinigungen, welche die Polyorganosiloxankautschukschicht durchdringen. Überdies weisen sie einen charakteristischen Druckpunkt mit gutem Klickverhalten auf.

Das Klickverhalten ist noch weniger beeinträchtigt, wenn die fettundurchlässige Folie (β) noch dünner ist. Folien von 10 bis 30 µm sind bevorzugt.

Vorzugsweise wird die Polyorganosiloxankautschukschicht (α) aus den Komponenten, umfassend

30

(A) 100 Gewichtsteile eines Polyorganosiloxans der allgemeinen Formel (I)



35

wobei

R gleiche oder verschiedene, einwertige, gegebenenfalls mit Halogenatomen oder Cyanogruppen substituierte Kohlenwasserstoffreste mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen je Rest,

R<sup>1</sup> gleiche oder verschiedene, einwertige, ethylenisch ungesättigte Kohlenwasserstoffreste mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen je Rest,

40

m eine ganze Zahl von 100 bis 20 000,

n den Wert 0 oder eine ganze Zahl von 1 bis 200 und

x die Werte 0 oder 1 bedeuten,

(B) 20 bis 200 Gewichtsteile Füllstoff und

(C) die Vernetzung fördernde Stoffe

45

in der Wärme hergestellt.

Das Polyorganosiloxan (A) besitzt vorzugsweise eine Viskosität von  $0,1 \cdot 10^6$  bis  $100 \cdot 10^6$  mPa · s bei 25°C, bevorzugt  $1 \cdot 10^6$  bis  $20 \cdot 10^6$  mPa · s bei 25°C.

50

Beispiele für Reste R sind Alkylreste, wie der Methyl-, Ethyl-, n-Propyl-, iso-Propyl-, n-Butyl-, iso-Butyl-, tert.-Butyl-, n-Pentyl-, iso-Pentyl-, neo-Pentyl-, tert.-Pentylrest; Hexylreste, wie der n-Hexylrest; Heptylreste, wie der n-Heptylrest; Octylreste, wie der n-Octylrest und iso-Octylreste, wie der 2,2,4-Trimethylpentylrest; Nonylreste, wie der n-Nonylrest; Decylreste, wie der n-Decylrest; Dodecylreste, wie der n-Dodecylrest; Octadecylreste, wie der n-Octadecylrest; Alkenylreste, wie der Vinyl- und der Allylrest; Cycloalkylreste, wie Cyclopentyl-, Cyclohexyl-, Cycloheptylreste und Methylcyclohexylreste; Arylreste, wie der Phenyl-, Naphthyl- und Anthryl- und Phenanthrylrest; Alkarylreste, wie o-, m-, p-Tolylreste, Xylreste und Ethylphenylreste; und Aralkylreste, wie der Benzylrest, der α- und der β-Phenylethylrest. Bevorzugte Beispiele für den Rest R sind C<sub>1-8</sub>-Alkylreste, insbesondere der Methylrest, und der Phenylrest.

55

Beispiele für substituierte Reste R sind Cyanalkylreste, wie der β-Cyanethylrest, und halogenierte Kohlenwasserstoffreste, beispielsweise Halogenalkylreste, wie der 3,3,3-Trifluor-n-propylrest, der 2,2,2,2',2',2'-Hexafluorisopropylrest, der Heptafluorisopropylrest, und Halogenarylreste, wie der o-, m- und p-Chlorphenylrest. Als Halogene sind Fluor und Chlor bevorzugt.

60

Innerhalb der bzw. entlang der Siloxanketten der allgemeinen Formel (I) können zusätzlich zu den Diorganosiloxaneinheiten (SiR<sub>2</sub>O) noch andere Siloxaneinheiten vorliegen. Beispiele für solche anderen, meist lediglich als Verunreinigungen vorliegenden Siloxaneinheiten sind solche der Formeln RSiO<sub>3/2</sub>, R<sub>3</sub>SiO<sub>1/2</sub> und SiO<sub>4/2</sub>, wobei R jeweils die oben dafür angegebene Bedeutung hat. Die Menge an solchen anderen Siloxaneinheiten als Diorganosiloxaneinheiten beträgt jedoch vorzugsweise höchstens 5 Molprozent, insbesondere höchstens 1 Molprozent, jeweils bezogen auf das Gewicht von Polyorganosiloxan (A).

65

Beispiele für Reste R<sup>1</sup> sind Alkenylreste, wie Vinylrest, Allylrest und Cyclohexenylrest, wobei der Vinylrest bevorzugt ist.

Bevorzugt hat x den Wert 1 und besonders bevorzugt hat n den Wert 10 bis 100, d. h. bevorzugt sind die Vinylreste in den endständigen Einheiten und in der Kette.

Es kann eine Art von Polyorganosiloxan (A), es kann auch ein Gemisch aus mindestens zwei verschiedene Arten von Polyorganosiloxan (A) eingesetzt werden.

Beispiele für Füllstoffe (B) sind nichtverstärkende Füllstoffe, also Füllstoffe mit einer spezifischen Oberfläche (BET) von bis zu 50 m<sup>2</sup>/g, wie Quarz, Diatomeenerde, Calciumsilikat, Zirkoniumsilikat, Zeolithe, Metalloxidpulver, wie Aluminium-, Titan-, Eisen- oder Zinkoxide bzw. deren Mischoxide, Bariumsulfat, Calciumcarbonat, Gips und Glaspulver; verstärkende Füllstoffe, also Füllstoffe mit einer spezifischen Oberfläche (BET) von mehr als 50 m<sup>2</sup>/g, wie Siliciumdioxid mit einer spezifischen Oberfläche (BET) von mindestens 50 m<sup>2</sup>/g, wie Pyrogen hergestellte Kieselsäure, gefällte Kieselsäure, Ruß, wie Furnace- und Acetylenruß und Silicium-Aluminium-Mischoxide großer BET-Oberfläche.

Die genannten Füllstoffe (B) können hydrophobiert sein, beispielsweise durch die Behandlung mit Organosilanen bzw. -siloxanen oder durch Verätherung von Hydroxylgruppen zu Alkoxygruppen. Es kann eine Art von Füllstoff (B), es kann auch ein Gemisch von mindestens zwei-Füllstoffen (B) eingesetzt werden.

Bevorzugt wird pyrogen hergestellte Kieselsäure und gefällte Kieselsäure mit einer spezifischen Oberfläche (BET) von mindestens 50 m<sup>2</sup>/g, insbesondere mindestens 100 m<sup>2</sup>/g verwendet.

Bevorzugt wird Füllstoff (B) in Mengen von 20 bis 100 Gewichtsteilen, bezogen auf 100 Gewichtsteile Polyorganosiloxan (A), eingesetzt.

Die Vernetzung fördernden Stoffe (C) können beispielsweise radikalbildende Vernetzer (C1), Si-gebundene Wasserstoffatome aufweisenden Organopolysiloxane (C2) oder Übergangsmetall-Hydrosilylierungskatalysatoren (C3) sein. Wenn die Polyorganosiloxankautschukmassen durch Hydrosilylierung in der Wärme zu Elastomeren aushärten enthalten die Massen sowohl Si-gebundene Wasserstoffatome aufweisende Organopolysiloxane (C2) als auch Übergangsmetall-Hydrosilylierungskatalysatoren (C3).

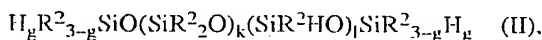
Als radikalbildende Vernetzer (C1) sind Peroxide, insbesondere organische Peroxide, bevorzugt. Beispiele für solche organischen Peroxide sind Acylperoxide, wie Dibenzoylperoxid, Bis-(4-chlorbenzoyl)-peroxid und Bis-(2,4-dichlorbenzoyl)-peroxid; Alkylperoxide und Arylperoxide, wie Dimethylperoxid, Di-tert.-butylperoxid und Dicumylperoxid; Perketale, wie 2,5-Bis-(tert.-butylperoxy)-2,5-dimethylhexan; Perester, wie Diacetylperoxydicarbonat und tert.-Butylperbenzoat.

Vorzugsweise werden radikalbildende Vernetzer (C1) in Mengen von 0,1 bis 5 Gewichtsteilen, insbesondere 0,2 bis 2,0 Gewichtsteilen, jeweils bezogen auf 100 Gewichtsteile Polyorganosiloxan (A), verwendet.

Als Vernetzer können Si-gebundene Wasserstoffatome aufweisende Polyorganosiloxane (C2) verwendet werden. Die Polyorganosiloxane (C2) können linear, cyclisch oder verzweigt sein.

Vorzugsweise enthalten die Polyorganosiloxane (C2) mindestens 3 Si-gebundene Wasserstoffatome.

Als Polyorganosiloxane (C2) werden vorzugsweise Polyorganosiloxane der allgemeinen Formel (II)



eingesetzt, wobei

R<sup>2</sup> die Bedeutungen von R,

g die Werte 0 oder 1 und

k und l jeweils den Wert 0 oder eine ganze Zahl von 1 bis 100 bedeuten.

Beispiele und bevorzugte Beispiele für die Reste R<sup>2</sup> sind vorstehend bei den Beispielen für die Reste R aufgeführt. Vorzugsweise sind die Reste R<sup>2</sup> gesättigte Alkylreste oder Phenylreste.

Vorzugsweise bedeuten k und l jeweils Werte 0 oder eine ganze Zahl von 1 bis 50. Vorzugsweise beträgt die Summe aus k und l Werte von 1 bis 50, insbesondere von 1 bis 20.

Beispiele für Polyorganosiloxane (C2) sind insbesondere Mischpolymerisate aus Dimethylhydrogensiloxan-, Methylhydrogensiloxan-, Dimethylsiloxan- und Trimethylsiloxaneinheiten, Mischpolymerisate aus Trimethylsiloxan-, Dimethylhydrogensiloxan- und Methylhydrogensiloxaneinheiten, Mischpolymerisate aus Trimethylsiloxan-, Dimethylsiloxan- und Methylhydrogensiloxaneinheiten, Mischpolymerisate aus Methylhydrogensiloxan- und Trimethylsiloxaneinheiten, Mischpolymerisate aus Methylhydrogensiloxan-, Diphenylsiloxan- und Trimethylsiloxaneinheiten, Mischpolymerisate aus Methylhydrogensiloxan-, Dimethylhydrogensiloxan- und Diphenylsiloxaneinheiten, Mischpolymerisate aus Methylhydrogensiloxan-, Phenylmethylsiloxan-, Trimethylsiloxan- und/oder Dimethylhydrogensiloxaneinheiten, Mischpolymerisate aus Methylhydrogensiloxan-, Dimethylsiloxan-, Diphenylsiloxan-, Trimethylsiloxan- und/oder Dimethylhydrogensiloxaneinheiten sowie Mischpolymerisate aus Dimethylhydrogensiloxan-, Trimethylsiloxan-, Phenylhydrogensiloxan-, Dimethylsiloxan- und/oder Phenylmethylsiloxaneinheiten.

Polyorganosiloxan (C2) wird vorzugsweise in Mengen von 0,5 bis 6, bevorzugt 1 bis 3, besonders bevorzugt 1,5 bis 2,5 Grammatom Si-gebundenen Wasserstoffs je Mol ethylenisch ungesättigte Bindung in den Resten R<sup>1</sup> des Polyorganosiloxans (A) eingesetzt.

Als Übergangsmetall-Hydrosilylierungskatalysator (C3) können prinzipiell alle üblicherweise in additionsvernetzenden Silikonkautschukmassen eingesetzten Katalysatoren verwendet werden. Hierzu zählen die Elemente und Verbindungen von Platin, Rhodium, Palladium, Ruthenium und Iridium, vorzugsweise Platin. Die Übergangsmetalle können gegebenenfalls auf feinteiligen Trägermaterialien, wie Aktivkohle, Metalloxiden, wie Aluminiumoxid oder pyrogen hergestelltem Siliciumdioxid fixiert sein.

Vorzugsweise werden als Hydrosilylierungskatalysator (C3) Platin und Platinverbindungen verwendet. Besonders bevorzugt werden solche Platinverbindungen, die in Polyorganosiloxanen löslich sind. Als lösliche Platinverbindungen können beispielsweise die Platin-Olefin-Komplexe der Formeln (PtCl<sub>2</sub> · Olefin)<sub>2</sub> und H(PtCl<sub>3</sub> · Olefin) verwendet werden, wobei bevorzugt Alkene mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen, wie Ethylen, Propylen, Isomere des Butens und Octens, oder Cycloalkene mit 5 bis 7 Kohlenstoffatomen, wie Cyclopenten, Cyclohexen und Cyclohepten, eingesetzt werden. Weitere lösliche Platin-Katalysatoren sind der Platin-Cyclopropan-Komplex der Formel (PtCl<sub>2</sub> · C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>)<sub>2</sub>, die Umset-

zungsprodukte von Hexachloroplatinsäure mit Alkoholen, Ethern und Aldehyden bzw. Mischungen derselben oder das Umsetzungsprodukt von Hexachloroplatinsäure mit Methylvinylcyclotetrasiloxan in Gegenwart von Natriumbicarbonat in ethanolischer Lösung. Besonders bevorzugt sind Komplexe des Platins mit Vinylsiloxanen, wie sym-Divinyltetramethyldisiloxan.

- 5 Vorzugsweise werden Übergangsmetall-Hydrosilylierungskatalysatoren (C3) in Mengen von mindestens  $10^{-4}$ , insbesondere mindestens  $10^{-3}$  Gewichtsteile, bis höchstens  $10^{-1}$ , insbesondere höchstens  $10^{-2}$  Gewichtsteile berechnet als Übergangsmetall, jeweils bezogen auf 100 Gewichtsteile Polyorganosiloxan (A), verwendet.

Die Polyorganosiloxankautschukmassen können ferner noch niederviskose Organosiliciumverbindungen (D) als Antistrukturmittel enthalten. Organosiliciumverbindung (D) besitzt vorzugsweise eine Viskosität von 10 bis 100 mPa · s bei 10 25°C, insbesondere 30 bis 60 mPa · s bei 25°C. Organosiliciumverbindung (D) wird in Mengen von vorzugsweise 0 bis 30 Gewichtsteilen besser 0,5 bis 20 Gewichtsteilen, insbesondere 1 bis 15 Gewichtsteilen, jeweils bezogen auf 100 Gewichtsteile Polyorganosiloxan (A), eingesetzt.

Besonders bevorzugt als Organosiliciumverbindung (D) sind  $\alpha,\omega$ -Dihydroxydimethylpolysiloxane mit einer Viskosität von 30 bis 60 mPa · s bei 25°C.

- 15 Die Polyorganosiloxankautschukmassen können zusätzlich zu den Komponenten (A) bis (C) und gegebenenfalls (D) herkömmlicherweise mitverwendete Stoffe (E) enthalten. Beispiele für solche Stoffe (E) sind Farbpigmente, Hitzestabilisatoren, Additive zur Verminderung der Entflammbarkeit und Additive zur Verbesserung der Ölbeständigkeit.

Die Komponenten (A) bis (C) und gegebenenfalls (D) und (E) können in beliebiger Reihenfolge gemischt und die Mischung vorzugsweise einer Wärmebehandlung und gegebenenfalls einer Entgasung unterworfen werden.

- 20 Die fettundurchlässige Folie ( $\beta$ ) kann aus einem beliebigen organischen Kunststoff hergestellt sein, der fettundurchlässig ist und zu einer Folie der erforderlichen Dicke verarbeitet werden kann. Vorzugsweise ist der organische Kunststoff transparent.

Beispiele für geeignete Kunststoffe ( $\beta$ ) sind organische synthetische Polymere, wie Polyvinylchlorid, Polyethylen, Polypropylen, Polyvinylacetat, Polycarbonat, Polyacrylat, Polymethacrylat, Polymethylmethacrylat, Polystyrol, Polyacrylnitril, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylfluorid, Polyvinylidenfluorid, Polyvinylidencyanid, Polybutadien, Polyisopren, Polyether, Polyester, wie Polyethylenterephthalat, Polyamid, Polyimid, Polyvinylalkohol, Polyvinylpyrrolidon, Polyacrylamid, und deren Derivate und ähnliche einschließlich Copolymere wie Styrol-Acrylat Copolymere, Vinylacetat-Acrylat Copolymere und Ethylen-Vinylacetat Copolymere.

- Insbesondere geeignet als Folie ( $\beta$ ) sind die als Tiefziehfolie bezeichneten Folien, die sich beim Erwärmen in dreidimensionale Gebilde umformen lassen. Hart-Polyvinylchlorid, Polystyrol, Polystyrol-Polyethylen-Mischungen, Polyester, und Polypropylen, sowie Verbundfolien, beispielsweise aus Polyamid und Polyethylen sind besonders für Tiefziehfolien geeignet.

Der Verbundformkörper kann hergestellt werden, indem eine Folie oder ein anderer Formkörper aus vulkanisiertem Polyorganosiloxankautschuk mit der fettundurchlässigen Folie ( $\beta$ ) verklebt wird oder indem unvulkanisierter Polyorganosiloxankautschuk auf der fettundurchlässigen Folie ( $\beta$ ) vulkanisiert wird. In beiden Fällen wird vorzugsweise der Verbundformkörper einem Preßvorgang unterworfen. Dabei werden als Folie ( $\beta$ ) vorzugsweise Folien mit Dicken von mindestens 5  $\mu$ m verwendet, weil diese gegenüber Beschädigung widerstandfähiger sind.

Wenn Polyorganosiloxankautschuk auf der fettundurchlässigen Folie ( $\beta$ ) vulkanisiert wird kann ein Haftvermittler auf die Folie aufgebracht werden, um die Covulkanisation mit dem Polyorganosiloxankautschuk zu verbessern. Der Haftvermittler kann je nach Viskosität durch Auftragen, Aufpinseln oder Aufsprühen aufgebracht werden. Als Haftvermittler können beispielsweise kondensationsvernetzende oder additionsvernetzende Polyorganosiloxankautschukkleber eingesetzt werden. Additionsvernetzende Polyorganosiloxankautschukkleber sind besonders geeignet, da sie während des nur Minuten dauernden Vulkanisationszyklus schnell und vollständig vulkanisieren.

Der Polyorganosiloxankautschuk kann auch gegenüber der fettundurchlässigen Folie ( $\beta$ ) selbsthaftend ausgerüstet sein.

Der Verbundformkörper kann auch hergestellt werden, indem die fettundurchlässige Folie ( $\beta$ ) auf einen Formkörper aus vulkanisiertem Polyorganosiloxankautschuk vorzugsweise unter formgebender Erwärmung, die als Tiefziehen bezeichnet wird, aufgeklebt wird. Die vorstehend erwähnten Polyorganosiloxankautschukkleber sind hierzu geeignet. Auch hier wird vorzugsweise der Verbundformkörper einem Preßvorgang unterworfen.

- 50 In Fig. 1 ist ein Ausschnitt aus einer Tastatur dargestellt, die eine erfindungsgemäße Tastaturmatte aufweist. Die fettundurchlässige Folie ( $\beta$ ) (1) ist auf die formgebende dickere Polyorganosiloxankautschukschicht ( $\alpha$ ) (2) aufvulkanisiert. Beim Betätigen der Taste (3) wird die Membran (4) gekrümmt, bis die an der Polyorganosiloxankautschukschicht (1) angebrachte leitfähige Pille (5) den Kontaktpunkt (6) berührt.

## 55 Beispiele

In den nachfolgenden Beispielen sind, falls jeweils nicht anders angegeben,

- 60 a) alle Mengenangaben auf das Gewicht bezogen;  
b) alle Drücke 0,10 MPa (abs.);  
c) alle Temperaturen 20°C.

## 65 Beispiele

### Herstellung der Tastaturmatte

Die Tastaturmatte wurde in einer handelsüblichen zweiteiligen Preßform aus Stahl hergestellt. Hierzu wurde eine tief-

ziehfähige Polyamid-Folie (Hersteller mf Folien, D-87437 Kempten) mit einer Dicke von 20  $\mu$  in die Hälfte der Form eingelegt, die zur Abformung der Tastaturoberfläche bestimmt war. Auf diese wurden Streifen eines handelsüblichen Silikonkautschukes (ELA-STOSIL® 263/50 der Fa. Wacker-Chemie GmbH, D-84489 Burghausen) verteilt, in die zuvor 0,5% eines Haftvermittlers (Semicosil® 989 der Fa. Wacker-Chemie GmbH, D-84489 Burghausen) und 0,4% eines Vulkanisationshilfsmittels (45%ige Paste von 2,5-Bis-(tert.-butylperoxy)-2,5dimethylhexan in Silikonkautschuk) einge- 5  
mischte worden waren. Hierauf wurde die andere Hälfte der Metallform gegeben, die die Unterseite der Tastaturmatte formen sollte. Das Ganze wurde in eine auf 190°C vorgeheizte Presse gegeben und dort 5 Minuten belassen. Danach wurde die Form aus der Presse genommen, geöffnet und die vulkanisierte Tastaturmatte entnommen. Der Austrieb wurde – nachdem die Tastaturmatte abgekühlt war – abgeschnitten und die fertige Tastatur 2 Stunden bei 180°C getempert.

Die Folie war mit dem Kautschuk so stark verbunden, daß beim Versuch sie zu entfernen, der Kautschuk riß. 10

Auf gleiche Weise wurde eine weitere Tastaturmatte hergestellt, mit dem Unterschied, daß anstelle der 20  $\mu$  starken Folie zum Vergleich eine solche mit einer Dicke von 50  $\mu$  verwendet wurde. Auch hier war die Haftung sehr gut.

Kraft-Weg-Diagramme der Tastaturmatten wurden dann auf einem handelsüblichen Prüfgerät der Fa. ITF ROBOTIC, D-79211 Denzlingen, bestimmt.

Beim Betätigen einer Taste auf der Tastaturmatte ist mit zunehmender Weglänge in Druckrichtung eine steigende 15  
Kraft aufzuwenden, bis ein Maximum erreicht ist. Ab hier sinkt die aufzuwendende Kraft bis zu einem Minimum, an dem der Kontakt hergestellt ist, die gedrückte Taste "klickt" nach unten. Danach steigt die aufzuwendende Kraft linear an, da jetzt der Kautschuk komprimiert wird.

Beim Rücklauf vom Kontaktpunkt steigt die aufzuwendende Kraft in geringerem Maße bis zu einem Maximum an, um danach wieder zu sinken, bis die Ausgangsposition erreicht ist. 20

Eine Silikonkautschuktaste weist einen charakteristischen Druckpunkt auf, wenn die Differenz der aufzuwendenden Kraft zwischen Maximum und Minimum hoch ist, sowohl beim Betätigen, als auch beim Rücklauf.

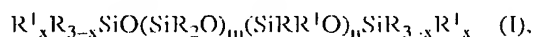
Nachstehend sind die Meßwerte der Maxima und Minima, sowie der Differenzen aus dem jeweiligen Maximum und Minimum für die Tastaturmatten jeweils in N angegeben: 25

Foliendicke		Maximum	Minimum	Differenz
20 $\mu$ (erfindungsgemäß)	Betätigung	4,430	3,780	0,650
20 $\mu$ (erfindungsgemäß)	Rücklauf	2,285	1,785	0,500
50 $\mu$ (Vergleich)	Betätigung	3,105	2,460	0,645
50 $\mu$ (Vergleich)	Rücklauf	1,075	0,990	0,085

#### Patentansprüche 35

1. Verbundformkörper, der eine
  - a) Polyorganosiloxankautschukschicht und eine
  - β) fettundurchlässige Folie aus einem organischen Kunststoff mit einer Dicke von höchstens 40  $\mu$ m umfaßt. 40
2. Verbundkörper nach Anspruch 1, bei dem die Polyorganosiloxankautschukschicht aus den Komponenten, umfassend

(A) 100 Gewichtsteile eines Polyorganosiloxans der allgemeinen Formel (I)



wobei

R gleiche oder verschiedene, einwertige, gegebenenfalls mit Halogenatomen oder Cyanogruppen substituierte Kohlenwasserstoffreste mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen je Rest,

R<sup>I</sup> gleiche oder verschiedene, einwertige, ethylenisch ungesättigte Kohlenwasserstoffreste mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen je Rest, 50

m eine ganze Zahl von 100 bis 20 000,

n den Wert 0 oder eine ganze Zahl von 1 bis 200 und

x die Werte 0 oder 1 bedeuten,

(B) 20 bis 200 Gewichtsteile Füllstoff und

(C) die Vernetzung fördernde Stoffe in der Wärme hergestellt wird. 55

3. Verbundkörper nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die fettundurchlässige Folie (β) ausgewählt wird aus den Polymeren Polyvinylchlorid, Polyethylen, Polypropylen, Polyvinylacetat, Polycarbonat, Polyacrylat, Polymethacrylat, Polymethylmethacrylat, Polystyrol, Polyacrylnitril, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylfluorid, Polyvinylidenfluorid, Polyvinylidencyanid, Polybutadien, Polyisopren, Polyether, Polyester, Polyamid, Polyimid, Polyvinylalkohol, Polyvinylpyrrolidon, Polyacrylamid und deren Derivaten einschließlich Copolymeren aus diesen Polymeren. 60
4. Verbundkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem als Folie (β) Tiefziehfolieneingesetzt werden.
5. Verbundkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Folie (β) von 10 bis 30  $\mu$ m dick ist.
6. Verbundkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5 in Form einer Tastaturmatte.
7. Verfahren zur Herstellung des Verbundformkörpers gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem ein Formkörper aus vulkanisiertem Polyorganosiloxankautschuk (α) mit fettundurchlässiger Folie (β) verklebt wird. 65
8. Verfahren zur Herstellung des Verbundformkörpers gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem unvulkanisier-

ter Polyorganosiloxankautschuk auf fettundurchlässiger Folie ( $\beta$ ) vulkanisiert wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig.1

